Controlador N480D

CONTROLADOR DE TEMPERATURA - MANUAL DE INSTRUÇÕES – V1.4x

1. INTRODUÇÃO

O controlador deve ser instalado em painel com abertura quadrada com as dimensões especificadas no item 2.1. Para fixação ao painel, remova a presilha de fixação do controlador, introduza o controlador na abertura do painel pelo seu lado frontal e coloque a presilha novamente no corpo do controlador pelo lado posterior do painel. Pressione firmemente a presilha de forma a fixar o controlador ao painel. Para remover a presilha, eleve as abas laterais e puxe-a para trás.

Toda parte interna do controlador pode ser removida de sua caixa pela parte frontal do painel, sem a necessidade de remoção da caixa, presilha ou desfazer as conexões. Para extrair o controlador de sua caixa, pressione a aba localizada na parte inferior do painel do controlador e puxe.

IMPORTANTE: Sempre que o controlador é inserido novamente em sua caixa, os parafusos traseiros devem estar apertados.

1.1. LIGAÇÕES ELÉTRICAS

A Figura 1 apresenta a localização de todas as conexões elétricas do controlador:

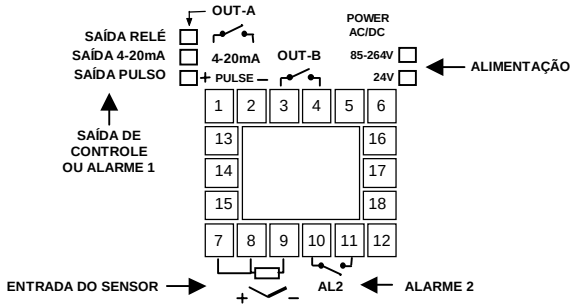


Figura 1 - Ligações elétricas do controlador

2. ESPECIFICAÇÕES

1.2. GERAIS

- Dimensões 48x48x106mm;
- Recorte para fixação em painel: 45,5x45,5mm;
- Peso aproximado: 150g;
- Alimentação: - 85 a 264Vcc/ca, 50/60Hz; ou
  - 24 Vac/dc ± 15%;
- Consumo máximo: 3VA;
- Ambiente de operação: 0 a 55°C, umidade 20 a 85%;

2.2 ENTRADA DO SENSOR DE TEMPERATURA

- Entrada de sensor Pt100 (α=0,00385). Conforme NBR 13773 Ligação a 3 fios. Excitação: 170μA;
- Entrada de sensor termopar. Conforme NBR 12771 Impedância de entrada 10MΩ;
- Resolução interna: 15000 níveis;
- Taxa de amostragem: 10 medidas por segundo;
- Precisão: - Pt100: 0,2% da faixa máxima;
  - Termopares: 0,25% da faixa máxima, ±1°C;

Termopares devem ser ligados entre os pinos 8 e 9. O positivo do cabo de compensação ou extensão deve ser conectado ao terminal de número 8.

Sensores tipo Pt100 devem ser ligados a 3 fios nos terminais 7, 8 e 9, conforme indicado na figura 1. Para a adequada compensação da resistência do cabo os condutores devem ter todos a mesma resistência elétrica (mesma secção). Para a ligação dois fios, deve-se interligar os terminais 7 e 8.

Quando efetuadas aferições no controlador, observar se a corrente de excitação de Pt100 exigida pelo calibrador utilizado é compatível com a corrente de excitação de Pt100 usada no controlador: 170μA.

A Tabela 1 apresenta os tipos de sensores de temperatura aceitos pelo controlador e o respectivo código utilizado na configuração do controlador.

TIPO	CÓDIGO	FAIXA MÁXIMA DE MEDIDA
J	0	-50 a 760°C (-58 a 1400°F)
K	1	-90 a 1370°C (-130 a 2498°F)
S	2	0 a 1760°C (32 a 3200°F)
Pt100 (0,1°C)	3	-199.9 a 530.0°C (-199.9 a 986.0°F)
Pt100 (1°C)	4	-200 a 530°C (-328 a 986°F)
T	5	-100 a 400 °C (-148 a 752°F)
E	6	-30 a 720°C (-22 a 1328°F)
N	7	-90 a 1300°C (-130 a 2372°F)
R	8	0 a 1760°C (32 a 3200°F)

Tabela 1 - Tipos de sensores aceitos pelo controlador

2.3 SAÍDA DE CONTROLE

O usuário determina qual será sua saída de controle. A seleção é feita na programação do controlador, escolhendo entre OUTA e OUTB, de acordo com sua necessidade (ver parâmetro **Cntr** - Saída de Controle).

OUT-A: - Relé SPST. Carga máxima 3A/250Vca;
- Saída de Pulso de tensão: Saída 5Vcc/20mA;
- Saída de 4-20mA; Resolução de 80 níveis; Precisão de 0,25mA; Impedância máxima de 500R máx.;

OUT-B: - Relé SPST. Carga máxima 3A/250Vca;

ATENÇÃO

Observe o tipo de saída disponível em OUT A: PULSO ou Relé

Ao optar por uma saída, automaticamente a outra saída fica sendo a saída de alarme 1.

A saída de controle é desligada se a indicação da temperatura apresenta a mensagem "**Erro**", que sinaliza sensor com defeito ou mal conectado.

2.4 SAÍDAS DE ALARME

A saída de Alarme 1 (OUT-A ou OUT-B) é definida em função da escolha feita pelo operador para a saída de controle. A saída não escolhida com saída de controle, será automaticamente definida como saída de Alarme 1.

O Alarme 2 é um dispositivo opcional, a ausência de terminais nas posições 11, 12 indica que este não está disponível.

Alarme 2 (AL2): - Relé SPST. Carga máxima 3A/250Vca;

As funções ou modos de atuação dos alarmes são descritos no item "DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES DE ALARME" deste manual.

2.5 ALIMENTAÇÃO

A alimentação para o controlador é feita nos terminais 5 e 6. Verificar na caixa do aparelho a tensão de alimentação necessária..

3. CONFIGURAÇÃO E OPERAÇÃO

O controlador precisa ser configurado antes de ser utilizado no processo. O usuário deve definir uma condição para cada parâmetro apresentado pelo controlador, por exemplo, o tipo de sensor de temperatura ("**tYPE**"), a temperatura de trabalho desejada (" **SP** "), os valores de temperatura para a atuação dos alarmes ("**A1SP**" e "**A2SP**"), etc. Esta configuração é feita diretamente no controlador através das teclas ⏎, ▼ e ▲.

3.1 ORGANIZAÇÃO DOS PARÂMETROS

Os parâmetros estão organizados em quatro níveis (conjuntos de parâmetros):

- Nível de Operação
  - Nível de Sintonia e Alarmes
    - Nível de Configuração
      - Nível de Calibração

Após ser ligado, o controlador apresenta a primeira tela do Nível de Operação que é a tela de Indicação de Temperatura. Quando em operação normal, permanece neste nível indicando a temperatura medida pelo sensor.

Os demais níveis são acessados quando é necessária uma alteração na configuração do controlador. Para acessar estes níveis basta **manter pressionada** a tecla INDEX (⏎) por **aproximadamente três segundos**. Após este tempo, o controlador mostra o primeiro parâmetro do próximo nível (Sintonia e Alarmes). Mantendo a tecla pressionada por mais três segundos o nível seguinte (Configuração) é também acessado.

No ciclo desejado libere a tecla ⏎. Pressionando novamente a tecla ⏎ obtém-se acesso aos demais parâmetros desse nível.

O display superior apresenta o parâmetro e o display inferior mostra o valor de tal parâmetro. As teclas ▼ e ▲ permitem ao operador alterar o valor do parâmetro mostrado.

Após acessado o último parâmetro de cada nível, o controlador retorna ao nível de operação, indicando a temperatura do sistema.

Com o teclado inativo por mais de 20 segundos o controlador também retorna ao nível de operação, indicando a temperatura do sistema.

O valor de parâmetro alterado é salvo em memória e efetivado pelo controlador quando se passa ao parâmetro seguinte ou se nenhuma tecla é pressionada em 20 segundos.

A chave **KEY DISABLE** no interior do controlador, logo atrás do painel frontal, permite o bloqueio da tecla **P**, impedindo o acesso aos parâmetros de configuração, exceto ao ajuste de SetPoint quando na posição **OFF**.

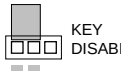


Figura 2 – Chave interna na posição teclado **NÃO BLOQUEADO**

Figura 3 – Chave interna na posição teclado **BLOQUEADO**

3.2 NÍVEL DE OPERAÇÃO

INDICAÇÃO DE TEMPERATURA	**TEMPERATURA**: Ao ser ligado, o controlador indica o valor de temperatura do processo, medido pelo sensor. Usualmente o valor medido é conhecido como valor de **PV**.
SP **S**et **P**oint	**SETPOINT DE CONTROLE DA TEMPERATURA**: Valor desejado para a temperatura do processo controlado. Também conhecido com SV em literaturas de instrumentação. Ajuste não bloqueado pela chave interna ON/OFF.
rAtE **rAtE**	**TAXA DE SUBIDA DE TEMPERATURA**: Permite ao usuário definir a característica de subida da temperatura do processo do valor atual até o valor programado em " **SP** ". Para não utilizar esta função programar **0.0**. Ver item 5 deste manual. Taxa definida em **°C / minuto**. Ajustável de 0.0 a 100.0 °C / minuto.
t SP **t**empo de Patamar	**TEMPO DE DURAÇÃO DO PATAMAR**: Tempo, em minutos, que o processo deve permanecer na temperatura definida em " **SP** ". Ver item 4 deste manual. Ajustável de **0** a **9999** minutos. Para um tempo infinito de controle programar **0**.
run **Run**	**RUN**: Tela que permite habilitar ou desabilitar a atuação do controlador sobre o processo, ligando ou desligando as saídas de controle e alarme(s). **0** Desliga saídas; o controlador não opera. **1** Habilita Saídas; o controlador esta está habilitado a operar.

3.3 NÍVEL DE SINTONIA E ALARMES

AtUn **A**uto **tun**e	**AUTO-TUNE**: Habilita a sintonia automática dos parâmetros PID, que é a determinação do parâmetros banda proporcional (P), taxa integral (I) e tempo derivativo (D). Ver item 7 deste manual. **0** – Sintonia automática desligada; **1** – Sintonia automática habilitada; Durante a sintonia automática o ponto decimal extremo acende.
Pb **P**roportional **b**and	**BANDA PROPORCIONAL**: Parâmetro **P** do modo de controle PID. Em percentual da faixa máxima do tipo de entrada. Ajustável de 0 a 500%. Para utilizar modo de controle **ON/OFF**, programar zero (**0**).
Ir **I**ntegral **r**ate	**TAXA INTEGRAL**: Valor do parâmetro integral (**I**) do modo de controle PID. Em repetições por minuto. Ajustável de 0.00 a 55.20 repetições por minuto. Não mostrado pelo controlador se selecionado controle ON/OFF (**Pb=0**).
dt **D**erivative **t**ime	**TEMPO DERIVATIVO**: Valor do parâmetro derivativo (D) do modo de controle PID, em segundos. Ajustável de 0 a 250s. Não mostrado pelo controlador se selecionado controle ON/OFF (**Pb=0**).
Ct **C**ycle **t**ime	**TEMPO DE CICLO PWM**: Valor em segundos do período da modulação PWM da saída de controle: Ajustável de 0.0 a 99,9s. Para processos que utilizam contatores como elementos chaveadores da potência, este valores deve ser superior a 10s. Para processos com relé de estado sólido (SSR), valores inferiores podem ser programados. Não mostrado pelo controlador se selecionado controle ON/OFF (**Pb=0**).
HySt **HYSt**erisis	**HISTERESE DE CONTROLE**: Determina a histerese para a saída de controle, quando em modo de controle ON/OFF (**Pb=0**). Histerese é a diferença entre os pontos de ligar e desligar uma saída de controle ou alarme. Valor em graus, ajustável até os limites da faixa de medição do sensor programado.

A1SP **A**larm**1 SP**	**SETPOINT de Alarme 1**: Valor de temperatura para atuação do alarme 1. Valor em graus, ajustável até os limites da faixa de medição do sensor programado.
A2SP **A**larm**2 SP**	**SETPOINT de Alarme 2**: Valor de temperatura para atuação do alarme 2 Valor em graus, ajustável até os limites da faixa de medição do sensor programado.

3.4 NÍVEL DE CONFIGURAÇÃO

tYPE **tYPE**	**TIPO DE ENTRADA**: Seleção do tipo de sensor de temperatura a ser utilizado. Ver tabela 1. **Este deve ser o primeiro parâmetro a ser configurado.** 0 - Termopar tipo **J**; 1 - Termopar tipo **K**; 2 - Termopar tipo **S**; 3 - **Pt100** com resolução de **0,1°**; 4 - **Pt100** com resolução de **1°**; 5 - Termopar tipo **T**; 6 - Termopar tipo **E**; 7 - Termopar tipo **N**; 8 - Termopar tipo **R**;
Unit **Unit**	**UNIDADE DE TEMPERATURA**: Seleciona a unidade de temperatura utilizada na indicação do valor medido pelo sensor. 0 - graus Celsius (°C); 1 - graus Farenheit (°F);
Act **Act**ion	**AÇÃO DE CONTROLE**: 0 Ação **reversa**. Quando temperatura medida esta abaixo de SP, saída ligada. Geralmente utilizada para processos de aquecimento. 1 Ação **direta**. Quando temperatura medida esta acima de SP, saída ligada. Geralmente utilizada para processos de refrigeração.
Cntr **Cntr**ol	**SAÍDA DE CONTROLE**: 0 - Saída de controle em **OUT A**. 1 - Saída de controle em **OUT B**. 2 – Seleção não válida. Ao definir a saída de controle em OUT A, o alarme 1 é automaticamente atribuído a OUT B. Definindo OUT B como saída de controle, é OUT A que fica definida como saída de alarme 1.
SPHL **SP H**igh **L**imit	**LIMITE SUPERIOR DE SETPOINT:** Determina o valor **máximo** possível para ajustes realizados em parâmetros relativos a SP e PV. Valor em graus, ajustável até os limites da faixa de medição do sensor programado. Disponível a partir da versão 2.10.
SPLL **SP L**ow **L**imit	**LIMITE INFERIOR DE SETPOINT: :** Determina o valor **mínimo** possível para ajustes realizados em parâmetros relativos a SP e PV. Valor em graus, ajustável até os limites da faixa de medição do sensor programado. Disponível a partir da versão 2.10.
A1Fu **A**larm**1** **Fu**nction	**FUNÇÃO DO ALARME 1**: Seleciona a função a ser utilizada pelo Alarme 1. Ver na Tabela 2 a descrição das funções e o código a ser programado nesta tela.
A2Fu **A**larm**2** **Fu**nction	**FUNÇÃO DO ALARME 2**: Seleciona a função a ser utilizada pelo Alarme 2. Ver na Tabela 2 a descrição das funções e o código a ser programado nesta tela.

A1HY **A**larm **1** **HY**steresis	**HISTERESE DE ALARME 1**: Determina a histerese para o alarme 1. Valor em graus, ajustável até os limites da faixa de medição do sensor programado.
A2HY **A**larm **2** **HY**steresis	**HISTERESE DE ALARME 2**: Determina a histerese para o alarme 2. Valor em graus, ajustável até os limites da faixa de medição do sensor programado.

3.5 NÍVEL DE CALIBRAÇÃO

A T E N Ç Ã O

Estes parâmetros são utilizados para calibração interna do controlador. Sua alteração requer equipamentos e conhecimentos específicos. Todos os tipos de entrada são calibrados na fábrica, sendo a recalibração um procedimento não recomendado. Caso necessária, deve ser realizada por um profissional especializado.

Se este ciclo for acessado acidentalmente, não pressionar as teclas ▼ ou ▲, passe por todas as telas com o auxílio da tecla ↵ ou aguarde 20 segundo, até o controlador retornar ao nível de operação.

InLC **In**put **L**ow **C**alibration	**CALIBRAÇÃO DE OFFSET DO SENSOR SELECIONADO**. Permite alterar o *offset* do amplificador de sinal do sensor. O valor mostrado é a temperatura calibrada. O valor do *offset* não pode ser visualizado. O ajuste de *offset* requer a aplicação de uma temperatura baixa e conhecida no sensor, ou a simulação.
InHC **In**put **H**igh **C**alibration	**CALIBRAÇÃO DE GANHO DO SENSOR SELECIONADO**. Permite alterar o ganho do amplificador de sinal do sensor. O valor mostrado é a temperatura calibrada. O valor do ganho não pode ser visualizado. O ajuste de ganho requer a aplicação de uma temperatura alta e conhecida no sensor, ou a simulação.
CJ L **C**old **J**unction	**CALIBRAÇÃO OFFSET DA JUNTA FRIA**: Valor para calibração de *offset* da temperatura da junta fria.

4. CARACTERÍSTICAS DE CONTROLE

AÇÃO DE CONTROLE

Para controlar um processo, o controlador precisa conhecer a característica básica denominada Ação de Controle (**Act**) que pode ser **reversa** ou **direta**.

Na Ação **reversa**, a saída liga quando a temperatura medida esta abaixo de SP. Geralmente utilizada para processos de aquecimento. Na Ação **direta**, a saída liga quando a temperatura medida esta acima de SP. Geralmente utilizada para processos de refrigeração.

A escolha da ação de controle errada, faz o controle divergir, ou seja, a temperatura medida aumenta ou diminui continuamente afastando-se do valor programado em SP.

MODO DE CONTROLE ON/OFF OU LIGA/DESLIGA

É o modo de controle mais simples, onde a saída de controle **permanece ligada** enquanto a temperatura não atinge o Setpoint, após o setpoint alcançado a saída **desliga**. Para utilizar o modo de controle ON/OFF basta programar o parâmetro Banda Proporcional (**P**) como zero.

HISTERESE DE CONTROLE ON/OFF

No modo de controle ON/OFF, para evitar acionamentos muito freqüentes da saída de controle quando a temperatura medida está muito próxima ao Setpoint, utilizamos o recurso de **Histerese**, que define uma diferença entre o ponto de ligar e ponto desligar da saída de controle.

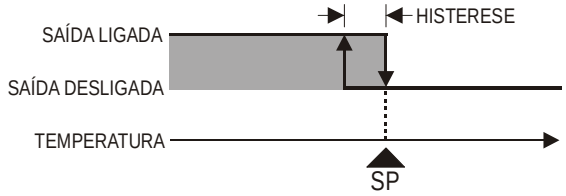


Figura 2 - Exemplo de Histerese em Ação Reversa

MODO DE CONTROLE P.I.D.

Tipo de controle mais complexo. Exige experiência e conhecimentos por parte do usuário na determinação dos parâmetros que definem este modo de controle: Banda Proporcional (**Pb**), Taxa Integral (**Ir**) e Tempo Derivativo (**dt**). É utilizado quando há necessidade de maior precisão e eficiência no controle do processo em relação aos obtidos com o tipo de controle ON/OFF.

Modulação PWM: Técnica que permite a variação da potência entregue ao processo estabelecendo o tempo que a saída permanece ligada dentro de um intervalo de tempo definido (Cycle Time: **Ct**).

Banda Proporcional (Pb): Principal parâmetro responsável pela estabilidade da temperatura no controle do processo. Expresso em porcentual da faixa máxima do tipo de entrada programado. A banda Proporcional determina o ponto (valor de temperatura) onde o controlador inicia a modulação PWM da potência aplicada ou seja, a aplicação de potências intermediárias (entre 0 e 100%) ao processo.

Exemplo:

Para o tipo de entrada Termopar **K** (faixa máxima de –90 a 1370ºC), SP de 1000ºC e ação de controle tipo Reversa. Com banda proporcional de 10% a modulação da potência entregue ao processo inicia em: 854ºC pois:

SP – 10% de 1460ºC= 854ºC

O exemplo diz que, em 854º e potência entregue será máxima (100%) e seguirá diminuindo até que em 1000ºc será mínima (0%).

Pequenos valores da banda proporcional fazem a temperatura atingir SP mais rapidamente, porém implicam em oscilações maiores. Valores maiores na banda proporcional diminuem as oscilações, porém a temperatura do processo pode demorar para atingir o valor de SP.

Taxa Integral (Ir): O termo integral não é, isoladamente, uma técnica de controle, pois não pode ser empregado separado da ação proporcional vista acima. A ação integral consiste em uma resposta na saída do controlador que é proporcional à amplitude e duração do desvio de temperatura (PV-SP). A ação integral tem o efeito de eliminar o desvio característico de um controle puramente proporcional.

Tempo Derivativo (dt): O Tempo derivativo não é, isoladamente, uma técnica de controle, pois não pode ser empregado separado de uma ação proporcional. A ação derivativa consiste em uma resposta na saída do controlador que é proporcional à velocidade de variação do desvio de temperatura (PV-SP). A ação derivativa tem o efeito de reduzir a velocidade das variações de PV, evitando que se eleve ou reduza muito rapidamente.

A ação derivativa só atua quando há variação no desvio. Se o processo está estável, seu efeito é nulo. Durante perturbações ou na partida do processo, quando o desvio está variando, a ação derivativa sempre atua no sentido de atenuar as variações, sendo portanto sua principal função melhorar o desempenho do processo durante os transitórios.

SINTONIA AUTOMÁTICA

Uma das grandes dúvidas do usuário é saber que valores adotar nos parâmetros P.I.D. para um controle eficiente do processo. A Sintonia Automática (**AtUn**) é o recurso oferecido pelo controlador que permite uma determinação automática destes valores.

Quando habilitada a Sintonia automática, o controlador atuará sobre o processo realizando o controle da temperatura e durante sua atuação identifica as características térmicas do processo e calcula os melhores valores para os parâmetros P.I.D.

Durante a sintonia automática (**AtUn**) o processo é controlado em modo ON/OFF no valor de programado setpoint (**SP**) — a função Rampa ao Patamar é desabilitada. Dependendo das características do processo, grandes oscilações na temperatura podem ocorrer, acima e abaixo do valor de SP. O usuário deve verificar se o processo suporta essas oscilações. A auto-sintonia pode levar muitos minutos para ser concluída em alguns processos.

No Display o ponto decimal menos significativo acende durante o processo de sintonia automática.

O procedimento recomendado para execução é o seguinte:

- Programar **SP** para um valor diferente do valor atual da temperatura e próximo do valor em que operará o processo após sintonizado.
- Habilitar a sintonia automática na tela "**AtUn**" selecionando **1**.
- Programar o valor **1** na tela "**run**".

Se a sintonia automática não resultar em controle satisfatório, a tabela 3 apresenta orientação em como corrigir o comportamento do processo.

PARÂMETRO	PROBLEMA VERIFICADO	SOLUÇÃO
Banda Proporcional	Resposta lenta	Diminuir
	Grande oscilação	Aumentar
Taxa de Integração	Resposta lenta	Aumentar
	Grande oscilação	Diminuir
Tempo Derivativo	Resposta lenta ou instabilidade	Diminuir
	Grande oscilação	Aumentar

Tabela 2 - Orientação para ajuste manual dos parâmetros PID

Se o desempenho do processo ...	Tente uma a uma as opções:
Está quase bom, mas o overshoot está um pouco alto	Aumentar PB em 20% Diminuir IR em 20% Aumentar DT em 50%
Está quase bom, mas não tem overshoot e demora para atingir o setpoint	Diminuir PB em 20% Aumentar IR em 20% Diminuir DT em 50%
Está bom, mas MV está sempre variando entre 0% e 100% ou está variando demais.	Diminuir DT em 50% Aumentar PB em 20%
Está ruim. Após a partida, o transitório dura vários períodos de oscilação, que reduz muito lentamente ou não reduz.	Aumentar PB em 50%
Está ruim. Após a partida avança lentamente em direção ao setpoint, sem overshoot. Ainda está longe do setpoint e MV já é menor que 100%	Diminuir PB em 50% Aumentar IR em 50% Diminuir DT em 70%

Tabela 2 - Orientação para ajuste fino dos parâmetros PID

5. FUNÇÃO RAMPA AO PATAMAR

O controlador permite que a temperatura do processo aumente gradualmente de um valor inicial até um valor final especificado em **SP**, criando uma Rampa de aquecimento. O valor inicial da Rampa será sempre a temperatura atual do processo (PV). O valor final será sempre o valor definido em **SP**.

O usuário pode determinar a velocidade do aumento da temperatura na tela "**rAtE**", definindo em quando **graus por minuto** aumentará a temperatura.

Para desabilitar a função Rampa, o usuário deve programar o valor **0.0** na tela "**rAtE**". Desta forma o controlador opera buscando atingir a temperatura determinada em **SP** do modo mais rápido possível.

Quando o valor de **SP** é atingido, o controlador passa a controlar o processo nessa temperatura constante (Patamar), por um tempo definido na tela " **t SP** ", que vai de 1 minuto até 9999 minutos (sete dias). Ao Final deste tempo um alarme pode ser acionado. Para isso programar em **A1Fu** ou **A2Fu** o tipo alarme de **Fim de Programa**, código 6 da Tabela 2. Para desligar o alarme pressionar qualquer tecla. Programando valor **0** na tela " **t SP** " torna o Patamar infinito (duração infinita).

Para desabitar o Patamar, programar **1** na tela " **t SP** " (tempo de duração do Patamar mínimo de 1 minuto).

O controlador somente inicia a contagem do tempo de duração do Patamar quando PV atinge o valor programado em **SP**.

Terminada a execução de um ciclo de rampa ao patamar o controlador desliga a saída de controle (tela **" run "** passa para **0**). Para reiniciar o controle, selecione **1** na " **run** "

No retorno de um corte de energia elétrica o controlador reinicia a execução da função Rampa ao Patamar. Se o valor da temperatura for menor que o valor de **SP**, a Rampa reinicia neste ponto até atingir **SP**. Se a temperatura for igual a **SP**, é reiniciada a execução do Patamar.

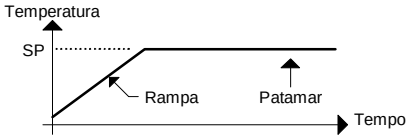


Figura 3 - Função Rampa ao Patamar

6. DESCRIÇÃO DAS FUNÇÕES DE ALARME

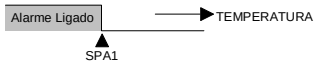
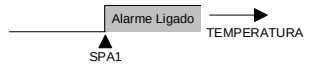
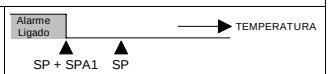
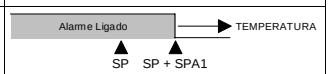
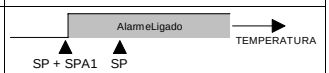
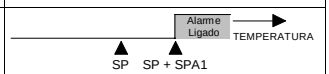
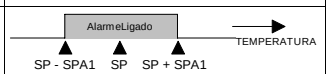
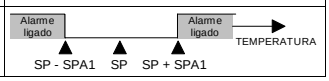
Os alarmes de mínimo e máximo são utilizados para sinalizar valores extremos da temperatura. Esses valores extremos são definidos nas telas "**A1SP**" e "**A2SP**".

Os alarmes diferenciais são utilizados para sinalizar desvios da temperatura medida em ralação ao *setpoint* de controle (**SP**). Os valor definidos pelo usuário nas telas "**A1SP**" e "**A2SP**" representam os valores desses desvios limites.

O bloqueio inicial impede o acionamento dos alarmes logo ao ligar o controlador, no início do controle do processo. Este bloqueio dos alarmes vai até que a temperatura atinja pela primeira vez o **SP**.

O alarme de erro no sensor permite a sinalização de falhas apresentadas pelo sensor de temperatura conectado.

A tabela 2 ilustra a operação de cada função de alarme, utilizando o alarme 1 como exemplo, e apresenta o seu código de identificação nas telas "**A1FU**" e "**A2FU**".

TIPO	CÓDIGO	ATUAÇÃO
Valor mínimo	0	
Valor máximo	1	
Diferencial mínimo	2	A1SP Negativo 
		A1SP Positivo 
Diferencial máximo	3	A1SP Negativo 
		A1SP Positivo 
Diferencial ou desvio	4	A1SP Negativo 
		A1SP Positivo 

Erro no sensor de temperatura	5	Acionado em qualquer das seguintes situações: • Temperatura inferior à mínima do sensor; • Temperatura superior à máxima do sensor; • Sensor aberto, em curto ou mal ligado;
Fim de Programa	6	Acionado quando terminado o tempo programado para o patamar de temperatura. Ver item 4 deste manual.
Funções Com Bloqueio Inicial	7	Alarme de Valor mínimo com bloqueio inicial
	8	Alarme de Valor máximo com bloqueio inicial
	9	Alarme diferencial mínimo com bloqueio inicial
	10	Alarme diferencial máximo com bloqueio inicial
	11	Alarme diferencial com bloqueio inicial

Tabela 2 - Funções de alarme e seus códigos de identificação

7. OBTENÇÃO DO NÚMERO DE SÉRIE E VERSÃO

O controlador quando liga, mostra em seus displays, por três segundos, sua **versão** (revisão).

Para obter o **número de série** basta ligar o controlador com a tecla ▲ pressionada.

Estas informações são necessárias nas eventuais consultas ao fabricante do controlador.

8. PROBLEMAS COM O CONTROLADOR

Erros de ligação e configuração inadequada representam a maioria dos problemas apresentados na utilização do controlador. Uma revisão final pode evitar perdas de tempo e prejuízos. O controlador apresenta algumas mensagens em seu display que tem o objetivo de auxiliar o usuário na identificação de problemas.

- ____: Sensor medindo temperatura abaixo da mínima especificada.
- ----: Sensor medindo temperatura acima da máxima especificada.
- Erro: Falha no controlador ou Erro no sensor, exemplos: Termopar aberto, Pt100 aberto, em curto-circuito ou mal ligado.

Persistindo a mensagem "**Erro**" após uma análise da instalação, entre em contato com o fabricante informando o Número de Série do equipamento.

9. GARANTIA

A Novus Produtos Eletrônicos Ltda., assegura ao proprietário de seus equipamentos, identificados pela nota fiscal de compra, uma garantia de doze meses, nos seguintes termos:

- O período de garantia inicia a partir da data de emissão da Nota Fiscal, fornecida pela Novus.
- Dentro do período de garantia, a mão de obra e componentes aplicados em reparos de defeitos ocorridos em uso normal, serão gratuitos.
- Para os eventuais reparos, enviar o equipamento, juntamente com as notas fiscais de remessa para conserto, para o endereço de nossa fábrica em Porto Alegre/RS. Despesas e riscos de transporte, ida e volta, correrão por conta do proprietário.
- Mesmo no período de garantia serão cobrados os consertos de defeitos causados por choques mecânicos ou exposição do equipamento a condições impróprias de temperatura e umidade.

--